

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219615

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 3/26

(21)Application number : 08-026949

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.02.1996

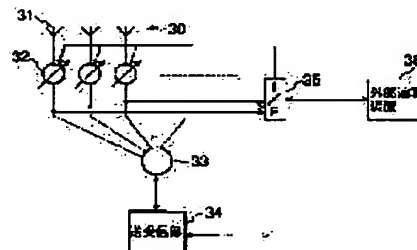
(72)Inventor : MUKAI MANABU
NAMEKATA MINORU
SHIYOUKI HIROKI

(54) DIRECTIVITY CONTROL METHOD FOR ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER, RADIO COMMUNICATION SYSTEM AND ADAPTIVE ARRAY TRANSMITTER-RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce hand-off frequencies and to prevent the deterioration of the communication quality due to inter-station interference, in a radio communication system using an adaptive array transmitter-receiver.

SOLUTION: This system performs amplitude and phase weightings for the transmission/reception signals of plural arrayed antenna elements 31 by a weighting device 32 and performs communication between a base station having an adaptive array transmitter-receiver performing the distribution of transmission signals to the antenna elements 31 and the synthesis of the reception signals from the antenna elements 31 in a distribution/synthetic part 33 via the weighting device 32 and plural terminals. At this time, a directivity control is performed by transmitting a reference signal to the adaptive array transmitter-receiver from a desired direction and a non-desired direction at the time of installing the base station, calculating a weighting coefficient in an external arithmetic unit 36 based on the reception signal of the reference signal of the adaptive array transmitter-receiver and setting the coefficient to the weighting device 32 via an interface 35.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

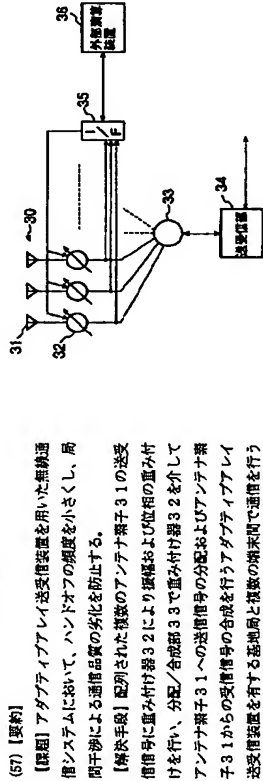
THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号
特開平9-219615
(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(5) IntCl.⁴ H01Q 3/26 横断記号 F1 H01Q 3/28 C 技術的課題所

(21) 出願番号	特開平8-26949	審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)
(22) 出願日	平成8年(1996)2月14日	
(71) 出願人	00003078 株式会社東芝	
(72) 発明者	向井 孝 株式会社川崎市幸区小向東芝町1番地 株	
(72) 発明者	行方 隆 株式会社東芝研究開発センター内	
(72) 発明者	庄木 裕樹 株式会社川崎市幸区小向東芝町1番地 株	
(74) 代理人	弁護士 鈴木 武彦 株式会社東芝研究開発センター内	

(54) 【発明の名称】 アダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法と無線通信システムおよびアダプティブアレイ送受信装置



【要約】
【課題】 アダプティブアレイ送受信装置を用いた無線通信システムにおいて、ハンドオフの頻度を小さくし、局間干渉による通信品質の劣化を防止する。
【解決手段】 配列された複数のアンテナ素子31の送受信信号に重み付け器32により振幅および位相の重み付けを行い、分配/合成部33で重み付け器32を介してアンテナ素子31への送信信号の分配およびアンテナ素子31からの受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局の端末間で通信を行う無線通信システムにおいて、基地局の設置時にアダプティブアレイ送受信装置に対して所望方向および所望方向から参照信号を送信し、アダプティブアレイ送受信装置の参照信号の受信信号に基づき外部装置36で重み係数を計算し、インタフェース35を介して重み付け器32に設定することで指向性制御を行う。

【特許請求の範囲】
【請求項1】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることで指向性制御を行うアダプティブアレイ送受信装置と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、

少なくとも前記基地局の設置時に該アダプティブアレイ送受信装置に対して所望方向および所望方向の少なくとも一方の方向から既知の参照信号を送信し、該アダプティブアレイ送受信装置の参照信号の受信信号に基づき前記重み係数を計算して前記重み付け手段に設定することにより、該アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御することを特徴とするアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法。

【請求項2】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることで指向性制御を行うアダプティブアレイ送受信装置と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて時分割多重により通信を行う無線通信システムにおいて、

前記タイムスロット毎に前記重み係数を切り替えて前記重み付け手段に設定することにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御することを特徴とするアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法。

【請求項3】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることで指向性制御を行うアダプティブアレイ送受信装置と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて時分割多重により通信を行う無線通信システムにおいて、

前記タイムスロット毎に前記重み係数を切り替えて共に、前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームのタイムスロットでの重み係数を設定することにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御することを特徴とするアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法。

【請求項4】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じるこ

とにより振幅および位相の重み付けを行う複数の重み付け手段と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、

前記アダプティブアレイ送受信装置の外部に設けられた演算装置により計算した重み係数を前記アダプティブアレイ送受信装置に伝送して前記重み付け手段に設定することにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御するように構成したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項5】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることで指向性制御を行うアダプティブアレイ送受信装置と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、

前記アダプティブアレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに演算装置を接続し、該演算装置により計算した重み係数を前記有線ネットワークを介して前記アダプティブアレイ送受信装置に伝送して前記重み付け手段に設定することにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御するように構成したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項6】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることで指向性制御を行うアダプティブアレイ送受信装置と、これら複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および受信信号の合成を行うアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と、複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、

前記アダプティブアレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに演算装置を接続し、該演算装置により計算した重み係数を前記有線ネットワークを介して前記アダプティブアレイ送受信装置に伝送して該アダプティブアレイ送受信装置に設けられた記憶手段に保持し、この記憶手段に保持された重み係数を参照して前記重み付け手段に設定することにより、前記アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御するように構成したことを特徴とする無線通信システム。

【請求項7】 配列された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じるこ

とにより振幅および位相の重み付けを行う複数の重み付

け手段と、これらの複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の増減および該アンテナ素子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより構成されるアダプティブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、

前記アンテナ素子の送受信信号と前記重み付け手段に設定された重み係数を前記アダプティブレイ送受信装置の外周に設けられた増減装置に伝送し、かつ該増減装置により計算した新たな重み係数を前記重み付け手段に設定するために前記アダプティブレイ送受信装置に導入するソフトウェアを有することを特徴とするアダプティブレイ送受信装置。

【請求項8】 記明された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることにより該複数の重み付け手段を行う複数の重み付け手段と、これらの複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および該アンテナ素子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより構成されるアダプティブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割当てて時分多量により通信を行う無線通信システムにおいて、

前記タイムスロット毎に前記重み係数の値を記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された重み係数を前記重み付け手段に設定する手段とを有することを特徴とするアダプティブレイ送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明に属する技術分野】 本発明はアダプティブレイ送受信装置を用いた無線通信を行う無線通信システムに係り、特にアダプティブレイ送受信装置の指向性制御に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、移動端末や携帯端末に対して音声やデータの通信を行う無線通信システムとして、セルラースタム、PHSシステムおよび無線LANシステムが適用されている。このような無線通信システムでは、周波数資源の有効利用の観点から、限られた周波数帯域にできるだけ多量のユーザ（端末）を収容できるようにすることが必要である。

【0003】 この要求に対して、電波の空間的利用効率を向上させる方法が有効とされており、マイクロセル化、ピコセル化はその一手法である。この手法は、図1に示すように基地局1の通信サービスエリアA1、A2を小さくし（マイクロセル化/ピコセル化）、セル数を増やすことで電波の空間的利用効率を高め、システム全体として収容可能な端末12の数を増加させる方法である。

【0008】 また、従来のアダプティブレイアンテナでは指向性制御に際して重み付け部の重み係数の演算に非常に複雑な処理を必要とするため、アダプティブレイアンテナを含む送受信装置のコストが高くなり、通信システム全体のコストを押し上げてしまうという問題がある。

【0009】 さらに、複数の端末が異なるタイムスロットで基地局と通信を行う時分割多重方式の無線通信システムにおいては、タイムスロット毎に指向性パターンが全異なる環境で、基地局はどの端末と他の基地局からの干渉を受けずに通信を行う必要があるが、従来のアダプティブレイアンテナは、このような点を考慮していない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、従来の無線通信システムにおける電波の空間的利用効率を向上させるマイクロセル/ピコセル化や通信サービスエリアのセグメントといった手法では、セル間ハンドオフ頻度の増加や、基地局間の干渉による通信品質の劣化という問題があった。また、基地局にアダプティブレイアンテナを用いた、このような問題がある程度は軽減されるが、従来のアダプティブレイアンテナでは基本的に重み係数を変える方法をとっているため、基地局と端末間に他の基地局からの干渉を受けないような指向性パターンを確実に得ることは難しいという問題があり、加えて従来のアダプティブレイアンテナでは重み係数を求めるために複雑な計算が必要であり、これが通信システム全体のコストを押し上げてしまうという問題があった。さらに、従来のアダプティブレイアンテナは時分多量重送の無線通信システムへの適用が考えられておらず、このような通信システムにおいて基地局間の干渉を確実に防止する手法は未だ確立していない。

【0011】 本発明は、ハンドオフの頻度を小さくする共に、基地局間の干渉による通信品質の劣化を防止できるアダプティブレイ送受信装置を用いた無線通信システムおよびアダプティブレイ送受信装置の指向性制御方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するため、本発明に係るアダプティブレイ送受信装置の指向性制御方法は、記明された複数のアンテナ素子と、これらの複数のアンテナ素子の送受信信号に重み係数を乗じることにより該複数の重み付け手段を行う複数の重み付け手段と、これらの複数の重み付け手段を介して前記複数のアンテナ素子への送信信号の分配および該アンテナ素子からの受信信号の合成を行う分配/合成手段とにより構成されるアダプティブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、少なくとも基地局の設置時にアダプティブレイ送受信装置に対して所望方向および非所望方向の少なくとも一方の方向から既知の参照信号を送信し、アダプティブレイ送受信装置の参照信号を受信時に基づき重み係数を計算して重み付け手段に設定することにより、アダプティブレイ送受信装置の指向性を制御すること

とを一方の方向から既知の参照信号を送信し、アダプティブレイ送受信装置の参照信号を受信時に基づき重み係数を計算して重み付け手段に設定することにより、アダプティブレイ送受信装置の指向性を制御すること

【0013】 このようにアダプティブレイ送受信装置を有する基地局の設置時、さらには非通信時に比較的長い時間間隔でアダプティブレイ送受信装置の指向性パターンを設定したり変更するために、所望方向および非所望方向の少なくとも一方に存在する端末から基地局に向けて既知の参照信号を送信し、基地局内のアダプティブレイ送受信装置において参照信号を受信時に基づきアダプティブレイ送受信装置の重み係数を計算して設定する。これにより、例えば非所望方向にはアダプティブレイが小さく、非所望方向にはアダプティブレイが大きい指向性パターンを形成することができる。

【0014】 このような指向性パターンを形成することにより、ある基地局が所望方向に位置する端末と該通信を行う場合、隣接する基地局および隣接エリアからの干渉による通信障害を大幅に小さくすることができ、良質な通信品質が得られる。また、このようにすると基地局の通信サービスエリアの大きさを必要以上に小さくすることなく（隣接基地局からの干渉のない）通信が可能となるため、複雑な処理を伴うハンドオフの頻度を低くすることができる。さらに通信品質の向上を図ることができる。

【0015】 また、アダプティブレイ送受信装置の設置時さらには非通信時に重み係数を計算して半自動的に設定すれば、従来のアダプティブレイアンテナのように通信品質で選定した重み係数を計算する方法に代えて計算量低となり、通信システム全体のコストを引下げることができる。

【0016】 本発明に係る他のアダプティブレイ送受信装置の指向性制御方法は、上記のようなアダプティブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り当てて時分多量重により通信を行う無線通信システムにおいて、タイムスロット毎に重み係数を切り替えて重み付け手段に設定することにより、アダプティブレイ送受信装置の指向性を制御することと特徴とする。

【0017】 このように各タイムスロット毎にアダプティブレイ送受信装置の重み係数を時分割で切り替えて使用することにより、他の基地局からの干渉によって一時的に劣化する全タイムスロットが連続的に劣化するのを防止することができ、周波数資源の有効利用が可能となる。

【0018】 本発明に係る別のアダプティブレイ送受信装置の指向性制御方法は、上記のようなアダプティブレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にフレーム内の異なるタイムスロットを割り

【0025】このようにすると、一度計算した重み係数の値を記憶手段に一旦保持しておけば、重み係数を変更しない限り、重み係数の情報や外部の演算装置から有線ネットワークを介してアダプティブアレイ送受信装置に伝送する必要がないため、有線ネットワークのトラフィックを不要に増大させることがなく、

【0026】本発明に係るアダプティブアレイ送受信装置は、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置において、アンテナ素子の送受信信号と重み付け手段に設定された重み係数をアダプティブアレイ送受信装置の外部に送付された演算装置に伝送し、かつ該演算装置により計算した新たな重み係数を重み付け手段に設定するようアダプティブアレイ送受信装置に導入するようインターフェースを有することを特徴とする。

【0027】このようにアダプティブアレイ送受信装置に外部とのインターフェースを備えることによって、重み係数と外部の演算装置で計算することが可能となり、アダプティブアレイ送受信装置内に複雑な演算装置を設ける必要がないので、アダプティブアレイ送受信装置を含む基地局の構成を簡略化して小型化を図ることが可能となる。

【0028】本発明に係るアダプティブアレイ送受信装置は、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で、各端末にアンテナ内の異なるタイムスロットを割り当てて时分多量により通信を行う無線通信システムにおいて、タイムスロット毎に重み係数の値を記憶する記憶手段と、この記憶手段に記憶された重み係数を重み付け手段に設定する手段とを有することを特徴とする。

【0029】このように时分多量重みフレームの各タイムスロット毎に重み係数を記憶する記憶手段を設けるとともに、前述のように前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームの各タイムスロットでの重み係数を設定することが容易となる。

【0030】
【発明の要旨の要約】以下、図面を参照して本発明の要約を説明する。

(第1の実施形態) 図2は、本発明の第1の実施形態に係る無線通信システムの概略構成を示す図である。この無線通信システムは、基地局21と端末22との間で通信を行うシステムであり、基地局21にはアダプティブアレイアンテナ23が設けられており、基地局21にはアダプティブアレイ送受信装置23が設けられており、端末22にはアダプティブアレイ送受信装置22が設けられており、アダプティブアレイアンテナ23は、送信時には送信波34から出力される送信信号（送信信号）が分配/合成部33により重み付け器32に分配され、ここで重み付けがなされた後、アンテナ素子31に供給される。受信時にはアンテナ素子31の受信信号が重み付け器32により重み付けされ、さらに分配/合成部33により合成された後、送受信部34に出力されて復調が行われ、

方向には小さなアンテナゲインしか持たないよう指向性が制御される。このようにアダプティブアレイアンテナ23の指向性を制御すれば、隣接する基地局21間の干渉および隣接基地局の通信サービスエリアの域を2から干渉による通信障害を抑制することができ、

【0031】そして、本実施形態ではアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局21の送信機にアダプティブアレイアンテナ23の指向性パターンを設定したり、さらに非送信機時に比較的低い時間間隔で指向性パターンを変更したりするために、所望方向および非所望方向の少なくとも一方に存在する端末22から基地局21に向けて既知の参照信号を送信する。そして、基地局21内のアダプティブアレイ送受信装置においては、この参照信号の受信信号に基づきアダプティブアレイアンテナ30の重み係数を計算して重み付け器に設定する。このように所望方向や非所望方向から送信される既知の参照信号の受信信号に基づいて、基地局21の設置時などに重み係数を求めると、従来のアダプティブアレイアンテナにおいてデータ送受信の際で重み係数を逐次的に求める方法と比較して、その計算が非常に簡単となるため、通信システム全体のコストを低減することができる。また容易に所望の指向性パターンを得ることができる。

【0032】図3は、本実施形態における基地局21内のアダプティブアレイ送受信装置と重み付け制御に係る外部装置の構成を示すブロック図である。図面に示されるように、アダプティブアレイ送受信装置は複数のアンテナ素子31を所定形状、例えば一直線上あるいは円周上に配列して構成されるアンテナアレイ30と、各アンテナ素子31の送受信信号に対して、設定された重み係数（重み係数）を乗じることにより振幅および位相の重み付けを行う複数の重み付け器32と、これらの重み付け器32を介して各アンテナ素子31への送信信号の分配とアンテナ素子31からの受信信号の合成を行う分配/合成部33および送受信部34を基本要素として構成されている。

【0033】さらに、重み付け器32の重み係数設定入力端および送受信部34の入出力端はインターフェース35の一方のポートに接続され、重み係数設定時にはインターフェース35の他方のポートにアダプティブアレイ送受信装置の外部に設けられた演算装置36が接続される。重み付け器32は、例えば複数の重み付けのための可変利得増幅器または可変減衰器と、位相の重み付けのための可変増幅器により構成される。

【0034】通常の通信に際しては、送信時には送信波34から出力される送信信号（送信信号）が分配/合成部33により重み付け器32に分配され、ここで重み付けがなされた後、アンテナ素子31に供給される。受信時にはアンテナ素子31の受信信号が重み付け器32により重み付けされ、さらに分配/合成部33により合成された後、送受信部34に出力されて復調が行われ、

において、タイムスロット毎に重み係数を切り替えると共に、前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームの各タイムスロットでの重み係数を設定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御する。

【0019】このように前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームの各タイムスロットでの重み係数を設定することで、アダプティブアレイ送受信装置の指向性パターンを緩やかな変位伝送環境の変動に追従させて変えることができ、周知資源の有効利用に加え、通信品質がより向上する。

【0020】本発明に係る無線通信システムは、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダプティブアレイ送受信装置の外部に設けられた演算装置により計算した重み係数をアダプティブアレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御する構成としたことを特徴とする。

【0021】このようにアダプティブアレイ送受信装置の外部の演算装置で重み係数を計算することにより、アダプティブアレイ送受信装置を含む基地局の構成を簡略化して小型化を図られる。

【0022】本発明に係る他の無線通信システムは、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダプティブアレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに演算装置を接続し、この演算装置により計算した重み係数を有線ネットワークを介してアダプティブアレイ送受信装置に伝送して重み付け手段に設定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御する構成としたことを特徴とする。

【0023】このように有線ネットワークに接続された外部の演算装置で重み係数を計算すると、演算装置として重み付けのための専用のプロセッサを用いる必要がなく、有線ネットワークに接続された任意のプロセッサを使用することができ、るので、無線通信システム全体のコストが低減される。

【0024】本発明に係るさらに他の無線通信システムは、上記のようなアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局と複数の端末との間で通信を行う無線通信システムにおいて、アダプティブアレイ送受信装置が接続された有線ネットワークに演算装置を接続し、該演算装置により計算した重み係数を有線ネットワークを介してアダプティブアレイ送受信装置に伝送してアダプティブアレイ送受信装置に設けられた重み係数記憶手段に保持し、この記憶手段に保持された重み係数を読み出して重み付け手段に設定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向性を制御するように構成したことを特徴とする。

る。

【0035】次に、図4に示すフローチャートを用いて本実施形態におけるアダプティブアレイアンテナ送受信装置の指向性制御手順を説明する。本実施形態の指向性制御手順は、所望方向のアンテナゲインを大きくするための非所望方向のアンテナゲインを抑えるための非所望方向制御モードからなる。

【0036】まず、ステップS101において制御モードが所望方向制御モードの場合は、所望方向に位置する端末から基地局の参照信号を参照電波として送信し（ステップS102）、その参照信号の受信信号をインターフェース35を介して外部演算装置36に転送して保持する（ステップS103）。

【0037】次に、ステップS104において制御モードが非所望方向制御モードの場合は、非所望方向に位置する端末から基地局の参照信号を参照電波として送信し（ステップS105）、その参照信号の受信信号をインターフェース35を介して外部演算装置36に転送して保持する（ステップS106）。

【0038】なお、ステップS102およびS105で送信する参照信号としては、例えば無変調の連続波、あるいは既知の情報を乗せた変調波を用いることができる。このようにして所望方向および非所望方向の制御モードが終了すると、外部演算装置36は保持した参照信号の受信信号に基づいて重み係数の値を計算し（ステップS107）、これらの重み係数をインターフェース35を介して重み付け器32に設定する（ステップS108）。重み係数の設定は、その係数の値に对应した制御信号を可変利得増幅器または可変減衰器および可変増幅器に与えればよい。そして、このように重み係数を計算して半固定に重み付け器32に設定した後、通信モードに移る（ステップS109）。

【0039】ステップS107での重み係数値の演算方法の一例について説明すると、まず所望方向制御モードでは所望方向のアンテナゲインが大きくなるように、例えば重み付け後の参照信号の受信信号電力が重み付け前のそれより大きくなり、理想的には最大となるような重み係数を求める。また、非所望方向の制御モードでは非所望方向のアンテナゲインがより小さくなるように、例えば重み付け後の参照信号の受信信号電力が重み付け前のそれより小さくなり、理想的には最小となるような重み係数を求める。こうして求められた重み係数の値を重み付け器32に設定することによって、図2に示したように所望方向にはアンテナゲインが大きくなり、非所望方向にはアンテナゲインが小さい指向性パターンが形成される。

【0040】このような指向性パターンを形成することにより、ある基地局21と所望方向に位置する端末22とが通信を行う場合、隣接する基地局からの干渉による通信障害を低減させることができる。また、良好な通信品質

[illegible]

【0042】さらに、本実施形態ではアダプティブレベル送受信装置の外部に設けられた外部算数装置36で重み係数を計算しており、アダプティブレベル送受信装置には既存の構成に新たにインタフェース35を追加するだけでよい。アダプティブレベル送受信装置の小型化・低価格化を図ることができる。

[0043] なお、上記装置形態では「*ダフテアプル*」イ送受信装置に対して「所望方向」とは非所望方向の南方方向に参照信号を送信し、その受信信号に基づいて「所望方向」にはアンテナが欠く、非所望方向にはアンテナが小さく増強性パターンを形成する。また、所望方向とは非所望方向の「すなわち一方の方向から他の方向への参照信号」を示し、その受信信号に基づいて「所望方向」を形成するようにしてもよい。

【0044】また、上記実施形態では重み付け器32をアンテナ素子31の給電線に接続してRF帯あるいはLF帯で重み付けを行ったが、ヘイズバンドにおいて重み付けを行ってもよい。

【0045】さらに、重み係数の計算のために用いる乗算係数の受信時には重み係数を500の固定値としておき、外積演算装置36から重み付け部32に対しては重み係数自体の情報でなく重み係数の修正重みの情報を送してもよい。

[0046] 例2の実施形態 次に、図2における構成要素22にプロセッサ1の異なるタスクを割り当ててサービス22との間で通信を行う形態を方式の一例として説明する。図2は、サービス22にプロセッサ1から特定部分の重畳プロセッサの構成を示しており、TX1、TX2、…、TXNは基地局22を介してサービス22との送受信を行う構成要素22-1から構成要素22-2までの送受信（基地局21の受信機）のうちのタスクとしてあり、N個の送付タスクを構成し、TX1、TX2、…、TXN-1は送信タスクを構成し、TXNは受信タスクを構成し、TX1、TX2、…、TXN-1とTXNはそれぞれ、サービス22を構成している。

【0047】本実施形態は、このような時分割多重通信を行う際、各タイムスロット毎にアダプティブレイビを受信装置における重み係数を切り替えて設定すること

より指向性制御を行うようにしたものである。

【00048】次に、図2に示すフローチャートを用いて本実施形態におけるアダプティブ入出力送受信装置との指向性制御手順を説明する。まず、ステップS201において、新規着呼または重畳呼の発生指示が現生する。あるいはステップS204において、1プレームの送信または受信が終了すると、重畳呼数を記憶したメモリの内容を更新するかどうかを問う（ステップS20

2)、更新する場合は計算した重み係数の値をメモリに書き込んだ後、スラッシュ0.4に進み、更新しない場合は直接スラッシュ20.4に進み、スラッシュ20.4で17レベルが終了すると判断するまでメモリに記憶されている重み係数を読み込み、重み付け割に設定する(スラッシュS20.6)。そして、該当するは受信を行わず(スラッシュS20.6-S20.8)、17レベルスロットの送信または受信時に以上の動作を繰り返す。

【0049】このように本実施形態では、各タイムスロット毎にアダプティブレベル送受信装置の重み係数を時分割で切り替えて使用することにより、他の基地局からの干渉によって一般送波における全タイムスロットが被覆不全に陥るのを防止することができ、周波数資源の有効利用が可能となる。

【0050】この場合、各タイムスロットの重み係数は、ランダムアクセス時のキャリア同相やクロック同相に用いるキャリアベースとなるいは既知の参照信号を用いて、複数のアンテナ素子の受信信号を重み付け器を介して合成した後の受信信号電力ができるだけ大くなる値に決定すればよい。

【0051】また、各タイマストップ時の重み係数を通信線途中常に重畳しているように、本実施形態では、図5のフローチャートに示されるように各タイマストップ時に、前シーマの各タイマストップ時の重み係数を更新して各シーマの各タイマストップ時の重み係数を設定することにより、アナログアンプ1送受間距離の指向性、ゲインを瞬時に電圧増幅率の変動に依って変更することができ、より通信品質向上させることとが可能である。なお、各タイマストップ時の重み係数の更新時には、例は各タイマストップ内に含まれる重み係数の平均を参照値として用いて、各シーマの新たな重み係数を計算すればよい。

【0052】(第3の実施形態)次に、図2を参照してアダプティブレイアウト受信装置の他の実施形態について説明する。図2は、本実施形態における基礎となる1つのアダプティブレイアウト受信装置と重み付け情報に係る外部装置の構成を示すブロック図である。図2に示した実施形態と同様に、複数のアダプティブレイアウト用ICが配列して構成されるアダプティブレイアウトIC30が用いられる。

【0053】各アソシエータ31には、RF/IFプロ
セッサ41を介して複数の重み付け器42が接続さ
れている。この場合、重み付け器42はアソシエータ3

1の送信信号に対してペーシズバンド帯で重み係数(復調重み係数)を乗じることにより、復調および位相の重み付けを行うことになる。また、重み付け数4.2およびR/F/Fフロントエンド4.1を介して各アンテナ素子3.1〜の送信信号の分配とアンテナ素子3.1からの受信信号の合成を行う分配/合成部4.3および送受信部4.4が設けられている。

[illegible]

10056) 通常の通りに乗しては、送附時には送付書面(43)から送りたる送付書面(受領書面)が分取/合取の43により重み付け率42に分配され、ここで重み付けがなされた後、R / I F P R エンコードにより1F 普通→F 普通と変換されたエンコーディングのR 送れる。受領時にはフロッピーディスクの受信番号R 送れる。F / I P R エンコードによりR 普通→I F 普通→P 普通へと変換された後、重み付け率42によりD-バス/ポートへと変換された後、重み付け率42により重み付けされ、さらに配/合取の43により合取/分離された後、送受番号44にエンコードされる有線ネットワーク47にて接続されており、有線ネットワーク47から送信側の元となるデータ信号の供給を受け、さらに送信側同様にデータを有線ネットワーク47にて送り出す。

【0056】本実施形態によると、外部記憶装置46として重み付け計算のための専用のプロセッサを用いる必要がなく、有線ネットワーク47に接続された任意のソフトウェアを使用することができ、無線通信システム全体のコストをさらに低減することが可能となる。

【0057】なお、本実施形態では重み付けをベースバンドで行ったが、図3に示した実施形態と同様にIF帯またはRF帯で行うようにしてもよい。

(第4の発形態) 次に、図5を参照してアタラクシアのア
テレイ送受信装置の他の発形態について説明する。図
5は、本発形態における基地局21内のアタラクシアのア
テレイ送受信装置と置き方と向きに係る外部装置の構成
を示すブロック図である。図7と同一部分に同一符号
を付して説明すると、本発形態は図7の構成にメモリ
8が追加されている。

【0068】メモリ48は、重み付け器42の重み係数設定入力端とインタフェース45との間に挿入されており、重み係数の値を保持するためのものである。このメモリ48に、外部演算装置46で一度計算された有線ネ

(8)

トワング4.7およびソングスエース4.5を介して伝送されてきた重み係数を保持しておくことにより、第1の実施形態で説明したように基地局21の位置や状況が通信時に計算した重み係数の値をメモリ48を介して重み付け器42に半自動的に設定することができる。

【0059】また、本発明形態では異なる有線ネットワーキングのラテンスを考慮させることがなくともよい利点がある。すなわち、図1に示した構成では重み付けの情報に基づきアラビア数字は一意に決定された重み値を必要とするが、本発明形態は一意に決定した重み係数の値をメモリ48に一旦保持しておけば、重み係数を変換しない限り、重み係数の値を外部的装置（6）から有線ネットワーク47を介してアラビア数字1を送受信する際に伝送される必要がないため、有線ネットワーク47のトラフィック量を削減することはない。

[0060] また、メモリ48EEPROM、EEPROMのような不揮発性メモリを用いた電源断に耐えて、番地を持つメモリを形成するところである。さらに、外部直算装置46において演算結果の符号化、パターニングにおける重み係数の追加計算にメモリ48に保持してあり、これらの重み係数の値を格納するための記憶域としており、メモリ48から逐次的に番地出して重み付けを繰り返すようにしてもよい。

情報および外部装置を含む無線通信システム構成は、第1の実施形態で説明した指向性電波方式と組合わせることも可能であるが、第2の実施形態で説明したように分散多重システムにおいてイムロット伝送に重み係数を切り替え最適する指向性電波方式に適した用が可成である。その場合、メモリ8には例えば各イムロット毎の重み係数の値を保持しておけばよい。

[illegible]

【0064】また、メモリ48にEPROM、EEPROMのような不揮発性メモリを用い、は電源断に対しては両性を持つシステムを構成することができる。さらに、内部装置配置49において、複数種類の指向性バンプを対応した重み係数の組を計算してメモリ48に保持し、おき、これらの重み係数の組を外部からの選択信号に

ってメモリ48から選択的に読み出し重み付け器42に設定するようになっている。このようにすれば、内部演算装置49の演算量を低減することができる。

【0066】本実施形態によるアダプティブアレイ送受信装置は、第1の実施形態で説明した指向性制御方法と組み合わせたことも可能であるが、第2の実施形態で説明したように、時分多重フレームにおいて各タイムスロット毎に重み係数を切り替えて設定する指向性制御方法にも適用可能である。その場合、メモリ48には例えば各タイムスロット毎の重み係数の組を保持しておけばよい。なお、本実施形態では重み付けをベースバンドで行ったが、図3に示した実施形態と同様にIF帯またはRF帯で行うようにしてもよい。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればアダプティブアレイ送受信装置を有する基地局の設置時、さらには非通信時に比較的低い時間間隔でアダプティブアレイ送受信装置の指向性パターンを調整したり変更すべく、所望方向および非所望方向の少なくとも一方から基地局に向けて既知の参照信号を送信し、基地局内のアダプティブアレイ送受信装置において参照信号の受信電圧に基づきアダプティブアレイ送受信装置の重み係数を計算して設定することにより、例えば所望方向にはアンテナゲインが大きき、非所望方向にはアンテナゲインが小さい指向性パターンを容易に形成することができる。

【0067】従って、基地局と所望方向に位置する端末とが通信を行う場合、隣接基地局からの干渉による通信能力が小さくすることができ、また、良好な通信品質が得られ、また基地局の通信サービスエリアの大きさを必要以上に小さくすることなく隣接基地局からの干渉のない通信が可能となるため、複雑な処理を伴うハンドオフの頻度を低くすることができ、より通信品質が向上する。また、アダプティブアレイ送受信装置の設置時には非通信時に重み係数を計算して半自動的に設定すれば、従来のアダプティブアレイアンテナのように通信途中で逐次的に重み係数を計算する方法と比較して計算が簡単となり、通信システム全体のコストを引き下げることができる。

【0068】また、本発明によれば時分多重通信を行う場合、タイムスロット毎に重み係数を切り替えて重み付け手段に設定することにより、他の基地局からの干渉によって一般送信における全タイムスロットが稼働しない場合に発生する干渉を防止することができ、周波数資源の有効利用が可能となる。

【0069】また、タイムスロット毎に重み係数を切り替えると共に、前フレームの同一タイムスロットでの重み係数を更新して現フレームの各タイムスロットでの重み係数を設定することにより、アダプティブアレイ送受信装置の指向性パターンを速やかな電波伝播環境の変動に追従させて変えることができ、また、本発明の無線通

基地局内のアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御方法を説明するための図

【図3】本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図

【図4】本発明の一実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御手段を示すフローチャート

【図5】時分多重フレームの構成を示す図

【図6】本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の指向性制御手段を示すフローチャート

【図7】本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図

【図8】本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置および外部装置の構成を示すブロック図

【図9】本発明の他の実施形態に係るアダプティブアレイ送受信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

11、21…無線基地局

12、22…無線端末

23…アダプティブアレイアンテナ

30…アンテナアレイ

31…アンテナ素子

32…重み付け器

33…分配/合成部

34…送受信部

35…インタフェース

36…外部演算装置

41…RF/1Fフロントエンド

42…重み付け器

43…分配/合成部

44…送受信部

45…インタフェース

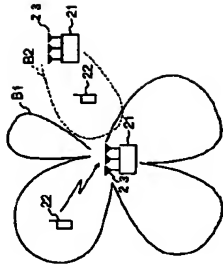
46…外部演算装置

47…有線ネットワーク

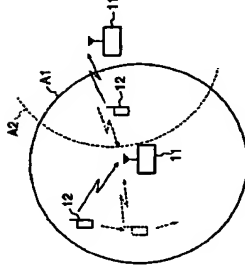
48…メモリ

49…内部演算装置

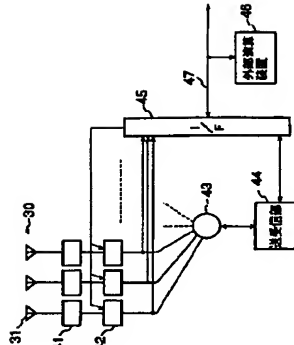
【図2】



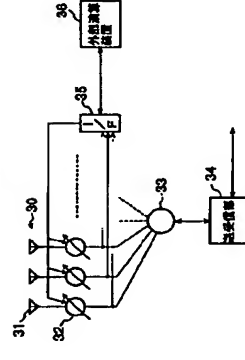
【図1】



【図7】



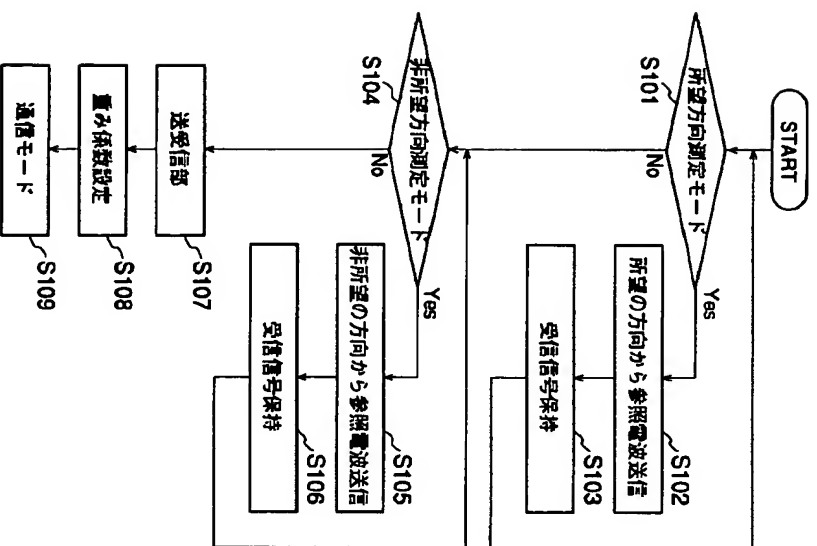
【図3】



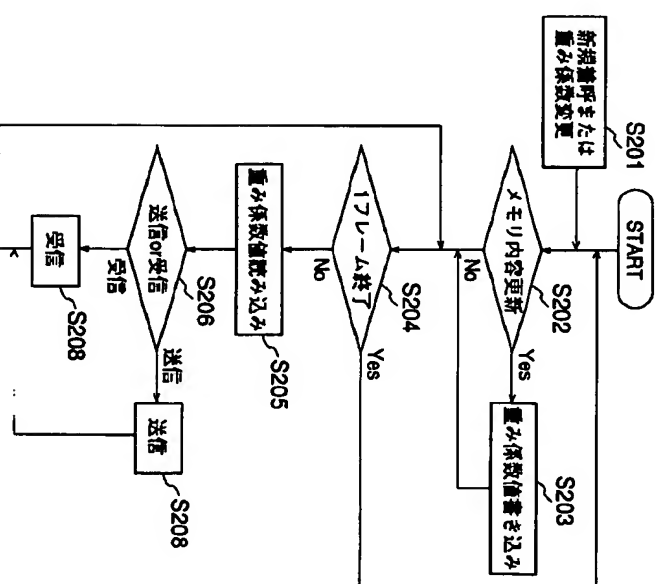
【図1】従来の無線通信システムを示す図

【図2】本発明の一実施形態に係る無線通信システムと

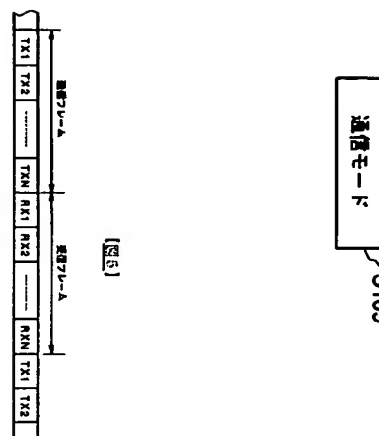
【図4】



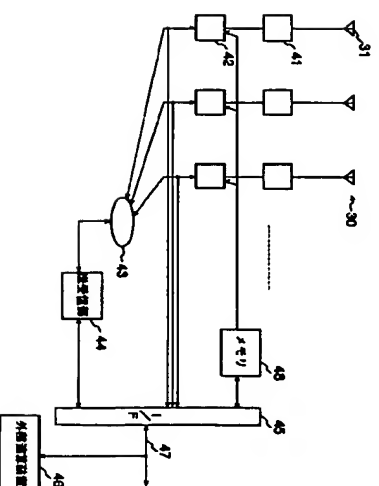
【図6】



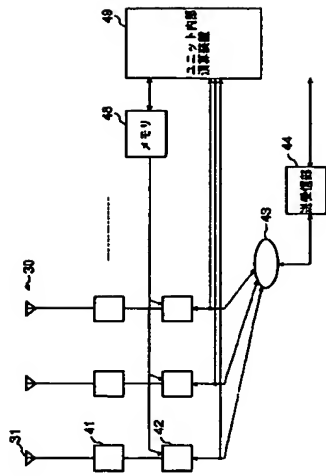
【図8】



【図5】



【図9】



THIS PAGE BLANK (USPTO)